

(11)特許出願公開番号

特開平9-275648

(43)公開日 平成9年(1997)10月21日

(51)Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 1/17			H 0 2 K 1/17	
B 6 2 M 23/02			B 6 2 M 23/02	H
H 0 2 K 23/04			H 0 2 K 23/04	

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全 7 頁)

(21)出願番号	特願平8-101897	(71)出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22)出願日	平成8年(1996)3月31日	(72)発明者	田中 建明 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内
		(72)発明者	相良 弘明 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内
		(72)発明者	前田 好彦 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内
		(74)代理人	弁理士 山口 隆生

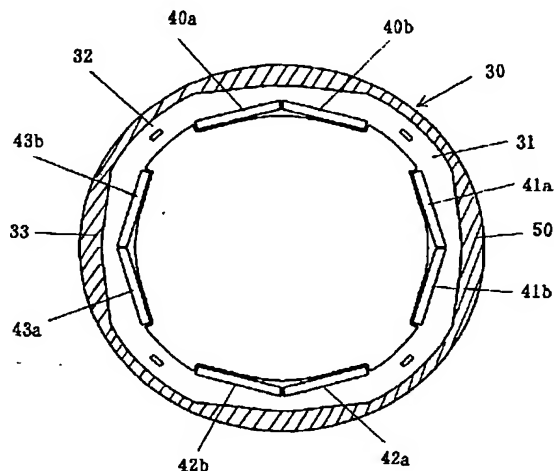
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】      マグネットモータのステータ

(57) 【要約】

【課題】 電動自転車等に用いるマグネットモータの小型軽量化を図る。

【解決手段】 ステータコア31は、外形が径の大きい部分32と小さい部分33を有し、ステータコア31はケース50へ圧入してステータ30を構成する。ステータコア31のケース50への圧入部がステータコア外径のうちで最小の部分33としたことにより、ステータコア31をケース50に圧入する圧入強度を確保するためのケースの肉厚をステータ外径最大値の部分の肉厚よりも厚くできるため、圧入強度を十分にとれる。また、ステータ外径最大値の部分32はケースに圧入しないので、ケースの肉厚を薄くすることができるためセット全体としてステータ30の小型化が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステータコアの外形が径の大きい部分と小さい部分があり、ステータコアがケースに圧入セットされるマグネットモータにおいて、ステータコアのケースへの圧入部がステータコア外径のうちで最小の部分としたことを特徴とするマグネットモータのステータ。

【請求項2】 ケースへの圧入部がマグネット磁極の中心となるように構成したことを特徴とする請求項1記載のマグネットモータのステータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マグネットモータのステータの構造に特徴を有し、特に人力の駆動力をモータの駆動力によって補助する、所謂、アシスト型自転車とも呼ばれる電動自転車に用いるに適したマグネットモータのステータに関する。

【0002】

【従来の技術】最近、人力による人力駆動部とモータによる電動駆動部との両方を兼ね備え、人力による駆動力の大きさに応じてモータを駆動し、人力の駆動力をモータの駆動力によって補助する電動自転車が人気を呼んでいる。

【0003】従来、このような電動自転車は、特開平4-358987号公報(B62M23/02)に示す如く、人力による駆動系と電動モータによる駆動系とを並列に設け、前記人力による駆動系の駆動力を検出して電動モータの出力を制御するようにしたものが知られている。

【0004】しかしながら、このような構成では駆動部分が後輪と離れた場所にあるため、駆動力が後輪に伝わるまでに力の損失が大きかったり、後輪に動力を伝えるために、ペダル及び電動モータの縦方向の回転をドライブ軸の横方向の回転に変換し、更に後輪を回転させるために縦方向の回転に変換しなければならず、構成が複雑になるほか、大型化し、更には故障が起りやすいといった問題点が生じていた。

【0005】そこでこの問題点を解決するために、本出願人は電動モータで後輪を直接回転させるタイプの電動自転車を提供してきた。以下、後輪直接駆動タイプの電動自転車の例を図面に基いて説明する。

【0006】図3は後輪直接駆動タイプの電動自転車の全体斜視図であり、図中、1は電動自転車本体である。電動自転車本体1には後述するモータ8が備えられており、人力によるトルクの大きさに応じてモータ8の駆動力を変化させ、人力による力をモータ8の力によって補助して走行させるようになっている。

【0007】電動自転車本体1のフレーム4には前輪2、後輪3、ハンドル13及びサドル21が取付けてあり、前輪2はハンドル13によって操舵されるようになっている。後輪3の回転軸の部分には盤状ケーシング5

が設けられている。

【0008】盤状ケーシング5は回転側ケーシング6と電動自転車本体1に固定される固定側ケーシング7とを備えており、回転側ケーシング6が後輪3と一体になって回転するようになっている。

【0009】また、盤状ケーシング5にはモータ8が内蔵されており、電動駆動が必要ときに駆動して、後述する人力駆動部10と共に前記回転側ケーシング6を回転させる。この盤状ケーシング5を備える駆動部分が電動駆動部9である。

【0010】人力駆動部10はペダル11及びチェーン12を備えており、使用者がペダル11を踏むことで、チェーン12を介して前記後輪3を回転させる。この例ではチェーン12を人力の伝達部材としたが、これに限らずチェーン12の代わりにベルト、回転軸等によるものでも構わない。

【0011】前輪2の操舵をするハンドル13の左右両端にはブレーキレバ14、15が取付けてあり、また前輪2及び後輪3にはブレーキ装置18、19が設けてあり、ブレーキレバ14、15とブレーキ装置18、19とはワイヤ16、17によって連結されている。

【0012】そして、ブレーキレバ14、15を引くことでワイヤ16、17が引っ張られ、このワイヤ16、17によってそれぞれ前後のブレーキ装置18、19が動作するようになっている。また、ワイヤ16、17の途中にはブレーキスイッチ20が設けてあり、ブレーキレバ14、15を操作したときにモータ8への通電が停止する機構になっている。

【0013】後輪3上のフレーム4にはモータ8の電源となるバッテリー部22が取付けてある。このバッテリー部22は、フレーム4にスライド着脱可能に取付けられるバッテリーケース23と、該バッテリーケース23に収納した単一型充電式電池によって構成されており、電源電圧は略24ボルトである。

【0014】次に、図4、図5に基づき、前記盤状ケーシング5について説明する。図4は、図3に示した盤状ケーシング5の構成を示す正面図であり、図中、7は電動自転車本体に固定される固定側ケーシングである。

【0015】固定側ケーシング7には制御基板、放熱板からなる制御部(図示せず)、モータ8、モータ8の出力軸24の出力を伝達する第1プーリ、第2プーリのプーリ組25と最終段プーリ28の3つのプーリ群からなる減速機構26、該減速機構26の各プーリ間及び最終段プーリ28とを連結する伝達ベルト27が配置されている。

【0016】前記最終段プーリ28は回転側ケーシング6に固定されており、前記モータ8が回転するとモータ8の出力軸24から最終段プーリ28までが伝達ベルト27によって回転し、減速されて最終段プーリ28と共に回転側ケーシング6が回転する。

【0017】また、最終段プーリ28に連結される第2プーリの小さいほうのプーリには、一方向クラッチ（図示せず）が介入されており、ペダルからの力がかかったときにモータ8を回さないように、即ちペダルが軽いようにしてある。29は後輪の車軸である。

【0018】図5は前記盤状ケーシング5内のモータ8の配置状態を示す正面図であり、30はステータ、40はマグネット、60は電機子である。

【0019】しかしながら、この盤状ケーシング5を備える電動駆動部9はサイズ、重量共にかなりのものであり、自転車に用いるものとしてはその軽量、小サイズ化が望まれていた。そして軽量、小サイズ化のために駆動モータの小型化も一つの課題であった。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】永久磁石を界磁とするモータの小型化のためにはBH積の大きい磁石を用い、磁束を大きくとることが有効である。BH積の大きい磁石としては、近年、ネオジウム、フェライト、鉄、ボロンからなるネオジ磁石や、サマリウムコバルト系磁石などの希土類磁石が知られている。

【0021】例えば、ネオジ磁石はBH積では3メガガウスあり、フェライトの磁石の約10倍であるが、価格は単位重量当たり約30倍程度になり高価なものである。それでネオジ磁石は、一般に、モータではブラシレスモータの回転子の界磁に使用されている。

【0022】従って、モータの小型化のためにネオジ磁石などの希土類磁石を用いるブラシレスモータを採用することが一つの選択ではあるが、その回路構成の複雑さと価格の面から難があった。

【0023】そこで希土類磁石をステータに用いて小型化を図りながら、機械的なブラシを有するが、回路構成が簡単な直流モータであるマグネットモータを採用する方が有用である。本発明は、電動自転車等に用いるマグネットモータの小型軽量化を図るものである。

【0024】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係るマグネットモータのステータは、ステータコアの外形が径の大きい部分と小さい部分があり、ステータコアがケースに圧入セットされるマグネットモータにおいて、ステータコアのケースへの圧入部がステータコア外径のうちで最小の部分としたことを特徴とする。

【0025】これにより、ステータコアをケースに圧入する圧入強度を確保するためのケースの肉厚をステータ外径最大値の部分の肉厚よりも厚くできるため、圧入強度を十分にとれる。また、ステータ外径最大値の部分はケースに圧入しないので、ケースの肉厚を薄くすることができるためセット全体として小型化が可能となる。

【0026】この発明の請求項2に係るマグネットモータのステータは、ステータコアの外形が径の大きい部分と小さい部分があり、ステータコアがケースに圧入セッ

トされるマグネットモータにおいて、ステータコアのケースへの圧入部がステータコア外径のうちで最小の部分とし、ケースへの圧入部がマグネット磁極の中心となるように構成したことを特徴とする。これにより、モータ特性上必要でない部分を削ることによってモータの小型化と軽量化が可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】図1は本発明の請求項1に係るマグネットモータのステータの構成図を示す。図1は、マグネットモータのステータの正面図である。

【0028】図において、30はマグネットモータのステータ、31は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータコア、40a、40b、41a、41b、42a、42b、43a、43bは平板のマグネットであり、ステータコア31に形成されたマグネット挿入孔に挿入保持される。マグネットはネオジ磁石等、希土類磁石の強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットで1磁極を形成している。この例では4極のステータを構成している。

【0029】ステータコア31は、外形が径の大きい部分32と小さい部分33を有し、ステータコア31はケース50へ圧入してステータ30を構成する。

【0030】本発明の請求項1に係るマグネットモータのステータでは、ステータコア31のケース50への圧入部がステータコア外径のうちで最小の部分33とした。この実施例の場合、ステータコア外径のうちで最小の部分33は4箇所あるので、ステータコア31のケース50への圧入箇所も4箇所となる。

【0031】このような構成をとることにより、ステータコア31をケース50に圧入する圧入強度を確保するためのケースの肉厚をステータ外径最大値の部分の肉厚よりも厚くできるため、圧入強度を十分にとれる。また、ステータ外径最大値の部分32はケースに圧入しないので、ケースの肉厚を薄くすることができるためセット全体としてステータ30の小型化が可能となる。

【0032】図2は本発明の請求項2に係るマグネットモータのステータの構成図を示す。図2（A）はマグネットモータのステータの正面図であり、図2（B）はステータの側面図である。

【0033】図において、図1のものと同一のものについては同一の符号を付している。30はマグネットモータのステータ、31は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータコア、40a、40b、41a、41b、42a、42b、43a、43bは平板のマグネットであり、ステータコア31の内面側に接合保持される。マグネットはネオジ磁石等、希土類磁石の強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットで1磁極を形成している。この例では4極のステータを構成している。

【0034】ステータコア31は、外形が径の大きい部

分32と小さい部分33を有し、ステータコア31はケース50へ圧入してステータ30を構成する。

【0035】本発明の請求項2に係るマグネットモータのステータでは、ステータコア31のケース50への圧入部がステータコア外径のうちで最小の部分とし、ケースへの圧入部がマグネット磁極40a、40b、41a、41b、42a、42b、43a、43bの中心、例えば磁極40a、40bとの中心点40pになるように構成する。

【0036】この実施例の場合、ステータコア外径のうちで最小の部分でマグネット磁極の中心は4箇所あるので、ステータコア31のケース50への圧入箇所も4箇所となる。

【0037】これにより、マグネット磁極の中心は磁気回路としては重要でないで、モータ特性上必要でないケースの肉厚部分を削ることによって、ケースの肉厚を薄くすることができるためセット全体としてステータ30の小型化が可能となり、モータの小型化と軽量化が図られる。

【0038】

【発明の効果】以上のように、本発明は、ステータコアをケースに圧入する圧入強度を確保するためのケースの肉厚をステータ外径最大値の部分の肉厚よりも厚くできるため、圧入強度を十分にとれる。また、モータ特性上必要でないケースの肉厚部分を削ることによって、ケースの肉厚を薄くすることができるためセット全体としてステータの小型化が可能となり、モータの小型化と軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項1に係るマグネットモータのステータの構成図。

【図2】本発明の請求項2に係るマグネットモータのステータの構成図。

【図3】電動自転車の全体斜視図。

【図4】盤状ケーシングの構成を示す正面図および側面図。

【図5】盤状ケーシング上でのモータの配置図。

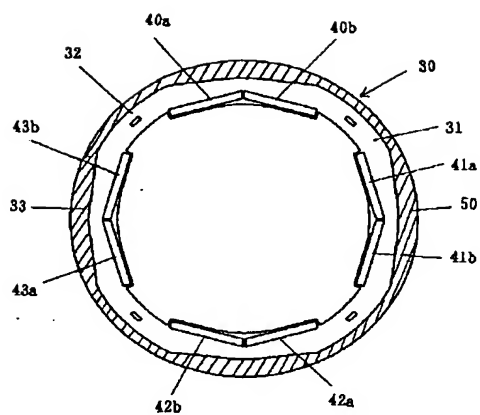
【符号の説明】

1	電動自転車本体
2	前輪3
3	後輪
4	フレーム
5	盤状ケーシング
6	回転側ケーシング
7	固定側ケーシング
8	モータ
9	電動駆動部
10	人力駆動部
11	ペダル
12	チェーン
13	ハンドル
14, 15	ブレーキレバ
16, 17	ワイヤ
18, 19	ブレーキ装置
20	ブレーキスイッチ
21	サドル
22	バッテリー部
23	バッテリーケース
24	モータ出力軸
25	プーリ組
26	減速機構
27	伝達ベルト
28	最終段プーリ
29	後輪の車軸
30	ステータ
31	ステータコア
32	ステータコア外径最大部分
33	ステータコア外径最小部分
40~43	マグネット
50~53	マグネット挿入孔
60	ケース

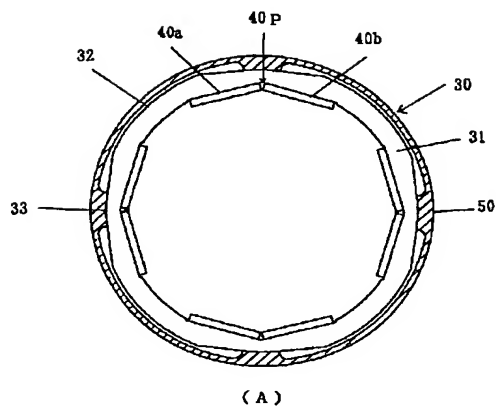
(5)

特開平9-275648

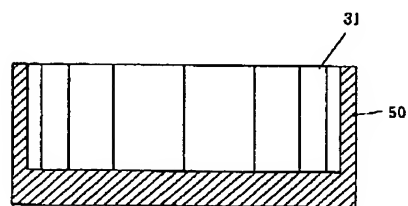
【図1】



【図2】

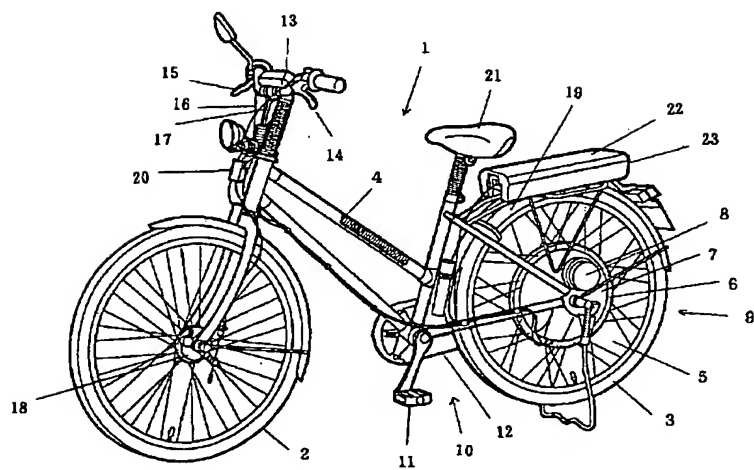


(A)

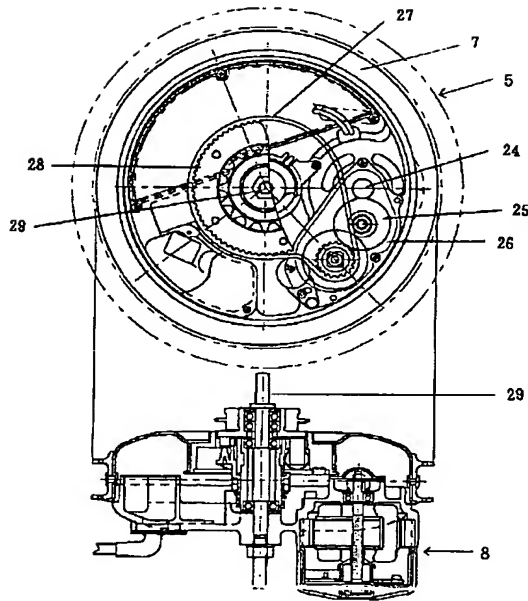


(B)

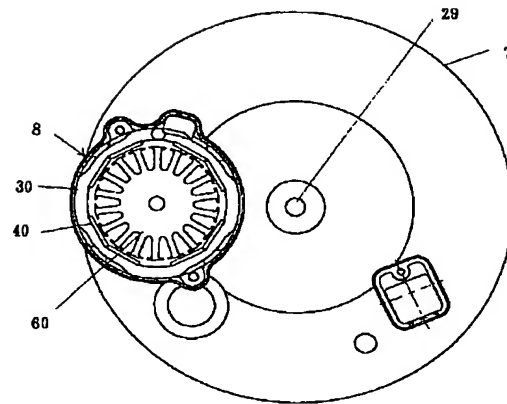
【図3】



【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成8年12月26日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】

【発明が解決しようとする課題】永久磁石を界磁とするモータの小型化のためにはBH積の大きい磁石を用い、磁束を大きくすることが有効である。BH積の大きい磁石としては、近年、ネオジウム、鉄、ボロンからなるネオジウム磁石やサマリウムコバルト系磁石などの希土類磁石が知られている。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】例えば、ネオジウム磁石はBH積では30 MGOeあり、フェライトの磁石の約10倍であるが、価格は単位重量当たり約30倍程度になり高価なものである。それでネオジウム磁石は、一般に、モータではブラシレスモータの回転子の界磁に使用されている。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】従って、モータの小型化のためにネオジウム磁石などの希土類磁石を用いるブラシレスモータを採用することが一つの選択ではあるが、その回路構成の複雑さと価格の面から難があった。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】図において、30はマグネットモータのステータ、31は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータコア、40a、40b、41a、41b、42a、42b、43a、43bは平板のマグネットであり、ステータコア31に形成されたマグネット挿入孔に挿入保持される。マグネットはネオジウム磁石等、希土類磁石の強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットで1磁極を形成している。この例では4極のステータを構成している。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】図において、図1のものと同一のものについては同一の符号を付している。30はマグネットモータのステータ、31は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータコア、40a、40b、41a、41b、42a、42b、43a、43bは平板のマグネットであり、ステータコア31の内面側に接着保持される。マグネットはネオジウム磁石等、希土類磁石の強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットで1磁極を形成している。この例では4極のステータを構成している。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正内容】

【0037】これにより、マグネット磁極の磁束はマグネットの磁極中心より左右方向に分かれていき、極の中心部分では磁束密度が低くなるため、マグネット磁極の中心はモータ特性上薄くしても問題のない部分になる。従って、ステータのモータ特性上必要でない部分を削り、その部分をケース50への圧入部としているため、ステータ30が小型化でき、セット全体として小型化が可能となり、モータの小型化と軽量化が図られる。

---

フロントページの続き

(72)発明者 数原 寿宏  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 松本 敏宏  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内